「貿易モデルと経済構造」

TRADE MODEL AND ECONOMIC STRUCTURE

政治経済学研究科　経済学専攻
博士課程２年次生
毛馬内　勇士
KEMANAI　Yūji

目　次

1　問題の視点

現代貿易理論は，その接近方法に於いて，比較生産費構造を不変とするか，あるいは可変とするかに応じて，二つに大別することができる。前者は国内成長率と輸入需要成長率の相対的大さを規準とし，貿易収支がいかに変化するかの分析であり，H・G・ジョンソンによつて代表される。後者は生産費比率変動を前提とする貿易パターンの構造的変化に主眼を置く国際貿易の動態理論で，「Heckscher—Ohlin—Samuelson」理論や「赤松フォーミュラ」によつて知られている。(1)

ところで本稿は開放体制を仮定することによつて，経済発展を，「成長—循環—構造」の三位一体説的視点から考察することを目的としているが，「成長—循環」の局面分析では生産費比率不変の仮定を設定し，「構造」論的アプローチでは生産費比率変動の函数的相互依存関係を問題にする。とくに，自由貿易の進展によつて，世界的規模での生産の最適編成をはかろうとする今日，比較生産費構造の基本的特徴の認識なくしては，生産の構造的再調整は困難である。

なお，全般的に説明はMathematical termで論じられるが，それは推理の確実性と明証性とのゆえに，明晰度を高めるためである。

(1)　この点について小島清教授は「比較需要成長率の原理」と「要素報酬率の比較成長原理」とに区別することを提唱している。小島清，日本貿易と経済発展，１９５８，１９０頁

2　開放体制化に於ける均衡成長率の循環的変動

㈠　「ハロッド・ドーマーモデル」として広く知られている均衡成長率の基本式は，乗数理論による経

済の需要側と，生産能力の増加を示す経済の供給側との，所謂「投資効果の二重性」を功妙に結合することによつて導き出されたものである。[1]しかし，このモデルの適用範囲は閉鎖経済であつて，輸出一輸入を重要な変数として含む国際経済では余りにも単純化されたモデルと言わざるをえない。開放体制での「均衡成長率は」貿易量の大きさを制約条件とし，その範囲内でのみ循環的変動が許される。世界の多くの発展計画が成長の“Stop and Go“政策によつて，国際収支の困難を乗り切らざるをえないのも，つまるところ貿易面から強い抑止力を受けているからである。そこで本節では，開放体制下での内需変動の基本的メカニズムという視点から，H・Gジョンソンの厳格なモデルを取りあげ，成長と循環を貿易収支の変動から説明することを目的としている。[2]

仮定

1. 価格水準を一定とし，産出量一単位の価格が通価一単位に等しくなるように定める。
2. 労働人口が少なくとも r の率で増加し，成長が労働面から制約されることはない。
3. 資本係数を不変に保つような技術進歩が存在する。
4. 資本財と原料の輸入，ならびに国際貸借に伴う利子支払はないものとする。

記号

a＝産出係数，Constant

$b=\dfrac{X-M}{Y}$

M＝輸入額（輸入原料を含む）

m＝輸入性向，Constant

m'＝仮定を拡張したときの資本財の輸入

$r=\dfrac{1}{Y}\dfrac{dY}{dt}$

$C=i-s-m$，消費性向

I＝投資の絶対額

I'＝仮定を拡長したときの国内投資

S＝貯蓄率　Constant

X＝輸出額

$x=\dfrac{1}{X}\dfrac{dX}{dt}$

0，Suffix として用いられ初期水準をあらわす。

1. 2，Suffix として用いられ，一国，二国をあらわす。

基本モデル

$$(s+m)Y_t=I_t+X_t \cdots\cdots ①$$

$$\frac{dY_t}{dt}=aI_t=a\cdot s\cdot Y_t \cdots\cdots ②$$

(1)式は開放体制での事後的な需給均等式をあらわし，貯蓄と輸入が経済の供給項目であり，投資と輸出が需要項目を形成する。また(2)式は貯蓄イコール投資のもとでの生産能力の増加を示す。

(二)

さて，①と②から均衡成長率と，その時間的変化を示す式は，

$$r_t=\frac{1}{Y_t}\frac{dY_t}{dt}=a\left\{(S+m)-\frac{X_t}{Y_t}\right\}=a\{S-b_t\} \cdots\cdots ③$$

$$\therefore \frac{dr}{dt}=a\left(-\frac{X_t}{Y_t}\cdot\frac{1}{X_t}\frac{dX_t}{dt}+\frac{X_t}{Y_t}\frac{1}{Y_t}\frac{dY_t}{dt}\right)=-a\frac{X_t}{Y_t}(x-r_t) \cdots\cdots ④$$

によつて与えられる。③式の第四項はハロッドが示したところの”保証された成長率”と輸出成長率との関係をあらわす。(3)ところで，③④二つの方程式の諸項目は定数値としてよりも変数としての性格を多分にもつているから，上の函数的関係は一義的には決定されない。むしろ体系内の構造要素の変動に応じて，多義的結論を発生せしめる。そこで正確な均衡所得の成長変動径路を求めるために，rに陰伏的に含まれているYについて微分方程式を解いてみる必要がある。

③式にYt を乗じ，$Xt = Xoe^{xt}$ であることに注意すれば，一階微分方程式

$$\frac{dYt}{dt} = -a(S+m)\ Yt - aXoe^{xt} \cdots\cdots⑤$$

が求まる。両辺に $e^{-a(S+m)t}$ を乗じ，積分すれば，$e^{-a(S+m)t}Yt = \frac{-aXo}{X-a(S+m)}$

$$\int\{x-a(S+m)\}e\frac{\{x-a(S+m)\}t}{dt}+C$$

$$\therefore Yt = \frac{-a\times o}{x-a(S+m)}\ e^{xt} + C\cdot e^{a(S+m)t} \cdots\cdots⑥$$

積分定数Cはt＝0のときのYの値であるから，$C = Yo + \frac{aXo}{x-a(Sm)}$

さらに，初期輸出水準（Xo）は③式から次のように定義することができる。

$$ro = a\{(S+m) - \frac{Xo}{Yo}\} \cdots\cdots⑦$$

$$\therefore Xo = \frac{Yo}{a}\{a(S+m) - ro\}$$

かくて，求める基本方程式は，

$$Yt = Yo\{\frac{x-ro}{x-a(S+m)}\ e^{a(S+m)t} + \frac{ro-a(S+m)}{x-a(S+m)}\ e^{xt}\} \cdots\cdots⑧$$

である。今，説明の便宜上，$\frac{x-ro}{x-a(S+m)} = A$，$\frac{ro-a(S+m)}{x-a(S+m)} = B$ とすれば，⑧式によつて示されるYt の成長変動径路は輸出成長率(x)と初期均衡成長率（ro）の関係から，次の三つのケースが考えられる。

(i)　x＝ro の場合，⑦式を考慮すれば，$ro<a(S+m)$ であるから、$x<a(s+m)$ であり、A＝0, B＝1 となる。従つてYは増加率xで成長する（$Yt=Yoe^{xt}$）。すなわち，$r=x=ro=a(s-bo)$＝一定，である。

(ii)　x＜ro の場合には，A＞0，B＞0，従つてYt は時間と共に増大する。(i)の結果を考慮すれば，r＞xとなる。

(iii)　x＞ro のときは，xとa（s＋m）の大小関係から二つの場合が考えられる。

ⓐ　a（s＋m）＞x＞ro ケースでは，A＜0，B＞0 であるが，$e^{a(s+m)} > e^{x}$ であるからYt は増加から減少へ転ずる。ⓑa（s＋m）＜x＞ro ケースではA＞0，B＜0であるから，$e^{a(s+m)} < e^{x}$ であることに注意すればYt は増加から減少へ転ずる。いずれのケースでもr＜xである。

以上，三つの数学的帰結の経済的意味は重要である。まず，均衡成長率が輸出成長率よりも大である場合，この経済は内需拡大による発展計画を実現することができる。しかし総生産額に対する輸出超過率

$(\frac{b\ t}{Y\ t})$は内需拡大につれて代数的に小さくなるから，貿易収支は厳しい入超化作用を受け，早晩対外不均衡の問題を発生せしめる。かくて，内需拡大による経済成長は貿易の不均衡から次第に抑止されるものとなろう。逆に均衡成長率が輸出成長率よりも小ならば，この経済は内需抑制による成長径路に服することになる。しかし，総生産額に対する輸出超過率$(\frac{b\ t}{Y\ t})$は代数的に増加し，出超化作用の支配によつて，均衡成長率は拡大への潜在的能力を付与される。

以上のことから初期の輸出超過率（ｂｏ）を維持しながら発展する成長率は均衡成長率と輸出成長率が等しい場合だけであることがわかる。従つて，もし初期の貿易収支が均衡しているならば（ｂｏ＝０），対外不均衡の困難を伴わずに実現しうる均衡成長率は，一定率ａ・Ｓという値になるだろう。(4)だが成長率がそれ以上に大きくなるならば，輸入増加が輸出増加を上回り，成長政策は引き締めされることによつて政策転換を余儀なくされるだろう。

(三)

さて上の議論では，１国についての輸出函数が自国の所得水準に関して独立的であるものとした。つまり，自国の輸入が変動したとしても，その反作用はこの国へ輸出する外国の国民所得を大幅に変動させるほど大きくないと仮定したのである。しかし自国と他国との均衡成長率の条件は相互依存的であり，ハロッドも指適するように，輸出成長率を決定する最も重要なものは「全体としての外国成長率」である。(5)そこで一国と二国の相互間貿易を仮定すれば，①式に対応する基本モデルは次のようになる。

$$(S_1 + m_1)Y_1 = I_1 + m_2 Y_2,\ (m_2 Y_2 X_1) \cdots\cdots ⑨$$

これを②に代入して操作すれば，

$$r_1 = a_1\left(S_1 + m_1 - \frac{m_2 Y_2}{Y_1}\right) = a_1\left(S_1 - \frac{m_2 Y_2 - m_1 Y_1}{Y_1}\right) \cdots\cdots ⑩$$

同様に二国についても，

$$r_2 = a_2\left(S_2 + m_2 - \frac{m_1 Y_1}{Y_2}\right) = a_2\left(S_2 - \frac{m_1 Y_1 - m_2 Y_2}{Y_2}\right) \cdots\cdots ⑪$$

⑩⑪を各々時間ｔで微分することによつて，

$$\frac{dr_1}{dt} = \frac{a_1 \cdot m_2 Y_2\ (=X_1)}{Y_1}\,[r_1 - r_2] \cdots\cdots ⑫$$

$$\frac{dr_2}{dt} = \frac{a_2 \cdot m_1 Y_1\ (=M_1)}{Y_2}\,[r_2 - r_1] \cdots\cdots ⑬$$

を得る。これらの方程式はつぎのような経済的意味をもつだろう。まず第１に$r_1 \gtreqless r_2$に応じて$\frac{dr_1}{dt} \gtreqless \frac{dr_2}{dt}$であり，対外的には$X_1 \lesseqgtr M_1$となる可能性がある。しかし，$r_1 = r_2$の場合にのみ両国は一定率でかつ同じ率で成長することができる。第二に，初期貿易収支が均衡している場合には，$a_1 S_1 \gtreqless a_2 S_2$に応じて$r_1 \gtreqless r_2$となるが，しかし，初期貿易収支が不均衡の場合には$Y_1$. Y_2の大小関係に左右されるから一義的な解答は得られない。そこで，これらの時間的変動経路を求めるには，⑩，⑪に含まれているＹについて連立微分方程式を確く必要がある。

$$\left.\begin{aligned} \frac{dr_1}{dt} &= a_1(S_1 + m_1)Y_1 - a_1 m_2 Y_2 \\ \frac{dY_2}{dt} &= -a_2 m_1 Y_1 + a_2(S_2 + m_2)Y_2 \end{aligned}\right\} \cdots\cdots ⑭$$

今，$Y_1=Ae^{\lambda t}$, $Y_2=Be^{\lambda t}$ を解とし，⑭に代入すれば，$\{a_1(S_1+m_1)-\lambda\}A-a_1m_2B=0$

$$-a_2m_1A+\{a_2(S_2+m_2)-\lambda\}B=0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots ⑮$$

が求まる。係数のつくる行列式は λ に関する特性方程式であり，これがゼロならば解は存在する。

$$D=\begin{vmatrix} a_1(S_1+m_1)-\lambda & -a_1m_2 \\ -a_1m_1 & a_2(S_2+m_2)-\lambda \end{vmatrix}=0$$

$$\therefore D=\lambda^2-\{a_1(S_1+m_1)+a_2(S_2+m_1)\}\lambda+a_1a_2(S_1S_2+m_1S_2+S_1m_2)=0$$

二根を λ_1，λ_2 とすれば，

$$\lambda_1=\frac{1}{2}\{a_1(S_1+m_1)+a_2(S_2+m_1)+\sqrt{\{a_1(S_1+m_1)+a_2(S_2+m_1)\}^2-4a_1a_2(S_1S_2+S_1m_2+m_1S_2)}\}$$

$$\lambda_2=\frac{1}{2}\{a_1(S_1+m_1)+a_2(S_2+m_1)-\sqrt{\{a_1(S_1+m_1)+a_2(S_2+m_1)\}^2-4a_1a_2(S_1S_2+S_1m_2+m_1S_2)}\}$$

従つて，

$$Y_1=A_1e^{\lambda_1t}+A_2e^{\lambda_2t}$$
$$Y_2=B_1e^{\lambda_1t}+B_2e^{\lambda_2t} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots ⑰$$

もまた解でなければならない。ここでＡｒ，Ｂｒ（ｒ＝１，２）は二つの異なる実根と初期値によつてきまる定数であるから，

$$A_1=\frac{1}{\lambda_1-\lambda_2}\{[a_1(S_1+m_1)-\lambda_2]Y_{10}-a_1m_2Y_{20}\}$$
$$A_2=\frac{1}{\lambda_1-\lambda_2}\{[a_1(S_1+m_1)-\lambda_1]Y_{10}-a_1m_2Y_{20}\}$$
$$B_1=\frac{1}{\lambda_1-\lambda_2}\{\frac{a_1(S_1+m_1)-\lambda_1}{a_1m_2}\}\{[a_1(S_1+m_1)-\lambda_2]Y_{10}-a_1m_2Y_{20}\}$$
$$B_2=\frac{1}{\lambda_1-\lambda_2}\{\frac{a_1(S_1+m_1)-\lambda_2}{a_1m_2}\}\{[a_1(S_1+m_1)-\lambda_1]Y_{10}-a_1m_2Y_{20}\}$$

しかし，これらの解は余りにも複雑であつて(一)節のような結論を簡単に求めるわけにはいかない。だが容易に解ることは，$Y_1 \gtrless Y_2$ に応じて $r_1 \lessgtr r_2$ となることである。と同時に $X_1 \lessgtr M_2$ の可能性も強められるから，貿易収支の不均衡が早晩発生する可能性がある。

(四)

さらに，問題を拡張することによつて，われわれは興味ある結果を得ることができる。すなはち相手国の資本財の輸入に，自国の投資支出の一部が充当されるという仮定の導入である。周知のごとく，資本財の輸入は自国の生産構造を変動させる有力な要因であり，後進国の「雁行的経済発展(6)」にとつては必要不可欠のものである。かかる仮定のもとでの①，②式に対応する基本モデルは次のごとくである。

$$(S_1+m_1)Y_1=I_1'+m_2Y_2+\frac{dY_2}{dt}\cdot\frac{1}{a^2}(=I_2)m_2' \quad \cdots\cdots\cdots\cdots ⑱$$

$$\frac{dY_1}{dt} = a_1 \; I_1 = \frac{a_1}{1-m_1{}'} \; I_1{}' \cdots\cdots\cdots\cdots ⑲$$

よつて,

$$r_1 = \frac{a_1}{1-m_1{}'} \; \{ (S_1 + m_1) - m_2 \frac{Y_2}{Y_1} - r_2 \frac{Y_2}{Y_1} \frac{m_2{}'}{a_2} \} \cdots\cdots ⑳$$

二国についても同様,

$$r_2 = \frac{a_2}{1-m_2{}'} \; \{ (S_2 + m_2) - m_1 \frac{Y_1}{Y_2} - r_1 \frac{Y_1}{Y_2} \frac{m_1{}'}{a_1} \} \cdots\cdots\cdots ㉑$$

かくして,

$$r_1 \cdot \frac{1-m_1{}'}{a_1} + r_2 \frac{Y_2}{Y_1} \frac{m_2{}'}{a_2} = (S_1 + m_1) - m_2 \cdot \frac{Y_2}{Y_1}$$

$$\cdots\cdots\cdots ㉒$$

$$r_1 \cdot \frac{Y_1}{Y_2} \frac{m_1{}'}{a_1} + r_2 \cdot \frac{1-m_2{}'}{a_2} = (S_2 + m_2) - m_1 \cdot \frac{Y_1}{Y_2}$$

係数のつくる行列式が $D = \frac{1-m_1{}'-m_2{}'}{a_1 \; a_2}$ であることから,「クレーマーの定理(7)」により

$$r_1 = \frac{a_2}{1-m_1{}'-m_2{}'} \; [(1-m_2)(S_1 + m_1) + m_1 m_2{}' - (m_2 + S_2 m_2{}') \cdot \frac{Y_2}{Y_1}]$$

$$\cdots ㉓$$

$$r_2 = \frac{a_2}{1-m_1{}'-m_2{}'} \; [(1-m_1)(S_2 + m_2) + m_2 m_1{}' - (m_1 + S_1 m_1{}') \cdot \frac{Y_1}{Y_2}]$$

従つて,均衡成長率の時間的変化率は,

$$\frac{dr_1}{dt} = \frac{1}{Y_1^2} \; [\frac{dY_1}{dt} \frac{a_1 \; (m_2 + m_2{}'S_2)}{1-m_1{}'-m_2{}'} Y_2 - \frac{dY_2}{dt} \frac{a_1 \; (m_2 + m_2{}' S_2)}{1-m_1{}'-m_2{}'} \cdot Y_1]$$

$$= \frac{a_1 \; (m_2 + m_2{}'S_2)}{1-(m_1{}' + m_2{}')} \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \; (r_1 - r_2) \cdots\cdots\cdots\cdots ㉔$$

となる。

同様にして,

$$\frac{dr_2}{dt} = \frac{a_2 \; (m_1 + m_1{}'S_1)}{1-(m_1{}' + m_2{}')} \cdot \frac{Y_1}{Y_2} (r_2 - r_1) \cdots\cdots\cdots\cdots ㉕$$

を得る。即ち,(i)$m_1{}' + m_2{}' < 1$ のときは,$r_1 \gtreqless r_2$ に応じて $\frac{dr_1}{dt} \gtreqless \frac{dr_2}{dt}$ であり,(ii)$m_1{}' + m_2{}' > 1$ のときは,$r_1 \gtreqless r_2$ に応じて $\frac{dr_1}{dt} \lesseqgtr \frac{dr_2}{dt}$ である。仮に1国を先進国,2国を低開発国とすれば世界経済の不均衡発展の是正にとつて望ましい方向は(ii)のケースである。しかし,資本財の輸入比率は低開発国でたとえ高くとも,先進国では低いから,(i)ケースで示されるようなアンバランスな成長率になる公算が強い。従つて,これを回避する道は,先進国の低開発国に対する大幅な資本援助($m_2{}'$の増大)と,低開発国産品に対する積極的な買付け($m_1{}'$の増大)以外にありえないだろう。

(1) R•F•Harrod, Towards A Dynamic Economics, PP. 78—101, 1948. 高橋, 鈴木訳, 動態経済学序説 104—135頁 E. D. Dormar, The Theory of Economic Growth 1957, 宇野訳, 経済成長の理論83—87頁,

(2) H. G. Johnson, International Trade and Economic Growth, 1958, 小島監修, 柴田訳, 外国貿易と経済成長, 第V章,

(3) R. F. Harrod, op. cit.)pp 105—106

(4) マイヤーは一階定差方程式を用いて同一の成長率を求めているが, 我々の方がはるかに政策的応用能力が広い。G. M. Meier, International Trade and Development, pp 74—75, 麻田, 小宮訳, 国際貿易と経済発展, 90—91頁

(5) R. F. Harrod, op. cit., p. 108

(6) K. Akamatsu, Atheory of unbalanced Growth in the word Econo—my, Weltwirtschaftliches Archiv, 1961

(7) Cramerの一般的公式は次の通りである。

$$x_s=\frac{|A_s|}{|A|}=\sum_{r=1}^{n} y_r A_{rs} \Big/ \sum_{r=1}^{n} a_{rs} A_{rs} \quad (S=1,2,\cdots\cdots n)$$

ここにAsは, Aの第S列にベクトルYを代入して得られる行列である。行列式 |As| および |A| の展開は, 第S列によつてなされており, Ars, r=1, 2,………, nは |A| の余因子である。R. G. D. Allen, Mathematical Economics, 安井, 木村監訳, 数理経済学613頁, Mathematical Analysis for economists, 高木訳, 経済研究者のための数学解析, 534—536頁

3 ジヨンソンモデルと為替レート調整

(一)

第一節で論じられた均衡成長率の時間的変化の分析は, 次の二点に於いて単純化された議論であると云わざるをえない。まづ貿易の均衡化作用を支配している世界の需要弾力性の相対的な大さが考慮されていない。さらに固定為替相場を仮定することによつて, 政府当局の能動的輸出入調整政策が無視されている。一般的に, 為替相場の切下げは, 輸出量の増加によつて産出量は増大し, 実質所得をも増加させる一面, 輸入価格騰貴による交易条件不利化によつて, 実質所得を減少させる可能性がある。ここでは, 「ジヨンソンー篠原モデル」に基礎を置きながら, 生産性上昇と貿易収支の均衡化政策, ならびに為替レート引下げによつて実質所得が減少し始める限界点を探ることを目的としている。

新に仮定と記号をジヨンソンにならつて次のように加える。(1)

1. 国際経済は二国からなるものとし，各国は一財のみを生産する。

2. 財と通貨の単位は価格と為替相場が共に１に等しいように定められている。

Y＝生産量，

$R=\frac{1}{Y}\frac{dY}{dt}$＝生産量成長率

X＝輸出，M＝輸入，

$X_1=f_2(\pi, Y_2)$，$X_2=f_1(\frac{1}{\pi}Y_1)$，

$\xi_1=\frac{\partial \log X_2}{\partial \log Y_1}=\frac{Y_1}{X_2}\frac{\partial X_2}{\partial Y_1}$

$\eta_1=\frac{\partial \log X_2}{\partial \log \pi}=\frac{\pi}{X_2}\frac{\partial X_2}{\partial \pi}$

$\pi=P_1/P_2$＝商品交易条件

$r\pi=\frac{1}{\pi}\frac{d\pi}{dt}=r_{p_1}-r_{p_2}$

$rp=\frac{1}{p}\frac{dp}{dt}$，$m$＝輸入性向

$B_1=\frac{p_1}{p_2}\frac{X_1}{X_2}=\pi\frac{X_1}{X_2}$＝輸出入比率

$\xi_2=\frac{\partial \log X_1}{\partial \log Y_2}=\frac{Y_2}{X_1}\cdot\frac{\partial X_1}{\partial Y_2}$

$\eta_2=\frac{\partial \log X_1}{\partial \log \pi}=-\frac{\pi}{X}\frac{\partial X_1}{\partial \pi}$

1，2，＝Suffixとして用いられ二国をあらわす。

米，＝Suffixとして用いられ，実質額を示す。

一国の輸出入比率の時間的変化は，

$$\frac{dB_1}{dt}=\frac{X_2\frac{d}{dt}(\pi X_1)-\pi X_1\frac{dX_2}{dt}}{X_2^2}\cdots\cdots\text{①}$$

である。さらに各国の輸出入函数を全微分し，π，Y_2，Y_1 を時間の函数とすれば，

$$\frac{dB_1}{dt}=\frac{\pi X_1}{X_2}\left[\frac{1}{\pi}\frac{d\pi}{dt}+\frac{1}{X_1}\frac{\partial X_1}{\partial \pi}\frac{d\pi}{dt}+\frac{\partial X_1}{\partial Y_2}\frac{1}{X_1}\frac{dY_2}{dt}\right]$$

$$-\frac{\pi X_1}{X_2}\left[\frac{\partial X_2}{\partial \pi}\cdot\frac{d\pi}{dt}+\frac{\partial X_2}{\partial Y_1}\frac{dY_1}{dt}\right]$$

$$=\frac{\pi X_1}{X_2}(r_\pi-\eta_2 r_\pi+\xi_2 R_2-\eta_1 r_\pi-\xi_1 R_1)$$

$$\therefore R_{B^1}=\frac{1}{T_1}\frac{dT_1}{dt}=(\eta_1+\eta_2-1)(r_{p_2}-r_{p_1})+\xi_2 R_2-\xi_1 R_1\cdots\cdots\text{②}$$

②式は所謂「ジョンソンの基本式」と呼ばれるものであるが，篠原教授はジョンソンとは別個に同様の方程式を設定した。まづ一国についての輸出函数から，

$$\frac{dX_1}{dt}=\frac{Y_2}{X_1}\frac{\partial X_1}{\partial Y_2}\frac{dY_2}{Y_2}+\frac{-\pi}{X_1}\cdot\frac{\partial X_1}{\partial \pi}\frac{d\pi}{-\pi}$$

$$\int\xi_2\frac{dY_2}{Y_2}+\int(-\eta_2)\frac{d\pi}{\pi}=C_1\quad(C_1=\text{任意定数})$$

$$\xi_2\log Y_2+(-\eta_2)\log\pi-\log X_1=C_1$$

$$\therefore X_1=\alpha Y_2^{\xi_2}\pi^{-\eta_2}\quad(\alpha=e^{-c_1})\cdots\cdots\text{③}$$

同様にして輸入函数から，

$$X_2=aY_1^{\xi_1}\pi^{\eta_1}\quad(a=e^{-c_2})\cdots\cdots(c_2=\text{任意定数})\cdots\cdots\text{④}$$

従つて，一国の輸出入比率は，

$$B_1=\frac{X}{M}\pi=\frac{\alpha}{a}\,[Y_2^{\xi_2-\xi_1}]\left[\frac{Y_2}{Y_1}\right]^{\xi_1}[\pi]^{1-(\eta_1+\eta_2)}$$

$$=\frac{\alpha}{a}\left[\frac{Y_2}{Y_1}\right]^{\xi_1}[\pi]^{1-(\eta_1+\eta_2)}\cdots\cdots\text{⑤}$$

$$\therefore R_{B_1} = \log B_1 / dt = (\eta_1 + \eta_2 - 1)(r_{p_2} - r_{p_1}) + \xi_1 R_2 - \xi_1 R_1 \cdots\cdots ⑥$$

⑤式が「篠原モデル[2]」であり，これをジョンソン形形式に変形したものが⑥である。かくて$\xi_1 = \xi_2$を仮定した場合の「スペシヤルケース[3]」が篠原モデルであることがわかる。

いずれにせよ，モデルの経済的意味は「一国の相対的生産の上昇が必らずしも貿易の逆調をもたらすのではなく，輸入需要の弾力性と輸出需要の弾力性が相互に比較関連づけらねばならない[4]」のである。

(二)

さて，われわれが政策的に最も興味あることは両国の内需変動の増減率と輸出価格水準の変動が，貿易収支にいかなる影響を及ぼすだろうか，ということである。広い政策的応用能力を含蓄している「基本方程式」を利用して，この問題を吟味することができる。

まず，生産性の一般的上昇は賃銀および利潤の増大か，あるいは価格水準の一般的下落によつて，所得効果および価格効果の両面をもつ。[5]いま，両国が生産性上昇の結果，価格が不変で比例的に所得（内需）を増加する場合（一般的ケース），あるいは一国では価格を下落させるが，２国で価格を不変とする場合（戦略的ケース），更に両国が共に価格水準を下落させる場合（相剋的ケース）の三つに区分する。

(i) 一般的ケースでは，$r_{p_1} = r_{p_2} = 0$ であり，基本式は次のように変形される。

$$R_{B_1} = \xi_2 R_2 - \xi_1 R_1 \cdots\cdots ⑦$$

$$\therefore \xi_2 R_2 \gtreqless \xi_1 R_1 \text{ に応じて } R_{B_1} \gtreqless 0 \text{ or } R_{B_2} \lesseqgtr 0$$

(ii) 戦略的ケースでは $r_{p_1} = -R_1$，$r_{p_2} = 0$ であるから，基本式は，

$$R_{B_1} = (\eta_1 + \eta_2 - 1 - \xi_1) R_1 + \xi_2 R_2 \cdots\cdots ⑧$$

従つて，$\eta_1 + \eta_2 > 1 + \xi_1$ の条件（弾力性オプテイミズム）のもとでのみR_1 は必然的に正である。しかし$\eta_1 + \eta_2 < 1 + \xi_1$ ならば（弾力性ペシミズム[6]），$R_1 \lesseqgtr \frac{\xi_2 R_2}{\xi_1 + 1 - \eta_1 - \eta_2}$ に応じて$R_{B_1} \gtreqless 0$ となる。従つて，ξ_1 がきわめて弾力的ならば，R_1 が小でない限り１国は貿易収支を改善することはできない。

(iii) 相剋的ケースでは，$r_{p_1} = -R_1$，$r_{p_2} = R_2$ であるから，基本式は，

$$R_{B_1} = (\eta_1 + \eta_2 - \xi_1 - 1) R_1 - (\eta_1 + \eta_2 - \xi_2 - 1) R_2 \cdots\cdots ⑨$$

この場合には，成長率の「係数付号」によつて多義的解答が得られるが，弾力性ペシミズムを仮定すれば，$R_1 \lesseqgtr \frac{\xi_2 + 1 - \eta_1 - \eta_2}{\xi_1 + 1 - \eta_1 - \eta_2} \cdot R_2$ に応じて$R_{B_1} \gtreqless 0$となる。従つて$\xi_1 \gtrless \xi_2$ ならばR_{B_1} は不利化および有利化の能力が付与される。

以上三つのケースのいずれに於ても，輸入需要の所得弾力性が相対的に大きければ大きい程，貿易収支は不利化の可能性をもつ。従つて，生産性上昇が輸入産業に偏向的に生ずるという構造変動を考慮すれば，輸入代替によつて収支不利化傾向を阻止することができるだろう。このような動態的貿易理論への拡張は，ヒックスの「就任講演」[7]によつて刺激されたものであるが，ジョンソンは「不完全特化モデル」を仮定することによつて，ヒックスのいう輸入偏向的生産性改善をUltra－anti－trade，輸出偏向的生産性改善をultra－pro－trade として対比している。[8]かくて，構造変動の概念を導入すれば，もはや

「基本方程式」からの一義的結論が許されないことは明白である。

(三)

つぎに，基本方程式を利用して為替レート切下げによる実質所得減少の限界点を求めることにしよう。いま $R_\pi \gtrless 0$ に応じて，一国の為替切下げおよび切上げを意味するとすれば，貿易収支の均衡を維持するために必要な，第1国の為替変化率は $R_{B_1}=0$ であればよい。

$$\therefore R_\pi \doteq r_{p_1} - r_{p_2} = \frac{\xi_1 R_1 - \xi_2 R_2}{\eta_1 + \eta_2 - 1} \quad \cdots\cdots⑩$$

従つて，(i) $\eta_1 + \eta_2 > 1$ の場合には $\xi_1 R_1 \gtrless \xi_2 R_2$ に応じて $R_\pi \gtrless 0$。(ii) $\eta_1 + \eta_2 < 1$ の場合には $\xi_1 R_1 \gtrless \xi_2 R_2$ に応じて $R_\pi \lessgtr 0$。ここで $\eta_1 + \eta_2$ は通貨価値切下げによるマーシャル・ラーナー的為替市場の静学的安定条件を示すCritical pointを示す。(9)

ところで，通貨価値の切下げは輸入価格の上昇による交易条件の不利化によつて，国内価値の一部を外部に放出する結果になるから，もはや実質所得と産出量を同一視することは許されない。そこで交易条件不利化による輸入減少分を $-M\frac{d\pi}{dt}$ とすれば，実質所得の総変化は，

$$\frac{dY_1^*}{dt} = -M\frac{d\pi}{dt} + \frac{dY_1}{dt} \quad \cdots\cdots⑪$$

$$\therefore R_1^* = \frac{1}{Y_1}\frac{dY_1^*}{dt} = \frac{-\pi M_1 \xi_1 R_1 + (\eta_1 + \eta_2 - 1)\frac{dY_1}{dt} + \pi M_1 \xi_2 R_2}{(\eta_1 - \eta_2 - 1)Y_1}$$

$$= \frac{(\eta_1 + \eta_2 - \pi m_1 - 1)R_1 + m_2 \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \cdot R_2}{\eta_1 + \eta_2 - 1} \quad \cdots\cdots⑫$$

従つて，もし $\pi m_1 > \eta_1 + \eta_2 - 1$ の条件式が満されるならば，(i) $\eta_1 + \eta_2 > 1$ ケースでは，$R_1 \lessgtr \frac{m_2 \frac{Y_2}{Y_1}}{(\pi m_1 + 1 - \eta_1 - \eta_2)} \cdot R_2$ に応じて $R_1^* \gtrless 0$ となる。このことから，R_1 が R_2 よりも高すぎるとかえつて実質所得が減少する恐れがあり，時間の経過と共に両国の成長率は一致するに致る。反対に(ii) $\eta_1 + \eta_2 < 1$ ケースでは，$R_1 \gtrless \frac{m_2 \frac{Y_2}{Y_1}}{(\pi m_1 + 1 - \eta_1 - \eta_2)} \cdot R_2$ に応じて $R_1^* \gtrless 0$ となるが，R_1 が R_2 より相対的に低すぎると，実質所得は減少し，両国の成長率の差は時間の経過と共に増々拡大する。

なお条件式として示された限界輸入性向と弾力性因子の大きさは，為替相場切下げによる実質所得増減の"限界点"を示すオペレーターであることがわかる。今，説明の便宜上，2国を静態的と仮定すれば，1国による成長率の増大は不可避的に輸入量を増加させ，為替レートの引下げによつて収支の均衡を維持せねばならない。この場合の所得減少率 $(-R_1')$ は，

$$-R_1 \fallingdotseq \frac{\pi M_1}{Y_1}\frac{1}{\pi}\frac{d\pi}{dt} = \frac{\pi m_1}{\eta_1 + \eta_2 - 1} R_1 \quad \cdots\cdots⑬$$

であるから，実質所得の総変化は

$$R_1^* = R_1 - R_1 \fallingdotseq \left(1 - \frac{\pi m_1}{\eta_1 + \eta_2 - 1}\right) R_1 \quad \cdots\cdots⑭$$

である。即ち，$\pi m_1 = \eta_1 + \eta_2 - 1$ を限界点として，それより大であるか小であるかに応じて為替切下げ策は実質所得を増減させる。（$R_1^* \gtrless 0$）

以上貨幣的調整による収支的衡策は各種パラメーターの数値の大さによつて成功，不成功に終るが，「その国の輸入に対する需要（の価格弾力性）がきわめて非弾力的である場合には，輸入量は減らず，交易条件の不利化がもたらされ，第三市場の獲得が困難上になる。タイミングの如何によつてはインフレーションを惹起し，過度な平価切下げは莫大な輸出伸長がなければ成功しない。(10)」だろう。従つて，根本的には，その国の輸出生産力や比較生産費構造の在り方に依存し，長期的視点からの構造的アプローチが問題になる。

(1) H. G. Johnson, International Trade and Economic Growth, 1958, Chapter Iv, 小島監修，柴田訳，外国貿易と経済成長，第Ⅳ章，

(2) 篠原三代平，日本経済の成長と循環，２８８－２９０頁

(3) 小島編，論争，経済成長と日本貿易，建元正弘，経済成長と交易条件ー篠原三代平教授にー

(4) S, E, Harris, International and Interregional Economics Mc-graw-Hill, KōGakuscha P. 214,

(5) Y＝生産量，$\frac{Y}{N}$＝労働生産性，N＝雇用量，W＝賃銀，P＝価格，K＝分配率＝１－利潤率，とすれば，

$$\frac{Y}{N} = \frac{W}{KP} \quad \therefore \log\left(\frac{Y}{N}\right)/dt = \frac{1}{W}\frac{dw}{dt} - \frac{1}{K}\frac{dK}{dt} - \frac{1}{P}\frac{dp}{dt}$$

都留，大川編，日本経済の分析，第二巻，２９－３０頁

(6) チヤンの計測によれば，各国の輸出入の価格弾力性はカナダ等を除いて，多くの諸国は１より低い。従つて，弾力性の和でさえも１に満たない国が少くない。T. C. Chang, Cyclical Mov-ements in the Balance of payments p. 77, これに対してA.マーシヤルはかなりの弾力性をもつものと確信していた。A. Marshall, Money, Credit and Commerce, 1923, P171,

(7) ヒックスによれば，一律的な生産性改善や輸出産業に偏つた生産性改善はドル不足を招来しないが，輸入競争産業に偏つた生産性改善はドル不足と調整の困難とに陥る。J. R. Hicks, An In-augural Lecture, oxford Economic papers, June, 1953,

(8) H. G. Johnson, op. cit.)P. 82, Summary of Effects of expansion

(9) C. P. Kindle berger, International Economics, 1963,
相原，志田共訳，国際経済学，P５９０．付録D，マーシヤル・ラーナー条件

(10) R. F. Harrod, Imbalancl of International payments, Internati-onal Manetary Fund staff papers, April, 1953, PP. 17-18,

4 比較優位構造の決定因

上の議論に於いて，一貫する仮定は比較生産費比率不変の仮定であり，短期的視野からのアプローチであつた。しかし，根本的貿易均衡化政策には，長期的視点からの比較生産費構造の変動が問題であり，一国の相対的生産能力が究明されねばならない。

ところで相対的生産力の競争論理をその内部に包含する比較優位の理論には，生産費差を基準とする古典派の「比較生産費説」と，生産要素の賦存量の豊富性に基準を置く「ヘクシヤー・オリーン」理論の二つがある。後者はサミユエルソンによつて整備され「要素価格均等化命題」として，きわめて厳格な仮定のもとに数学的に証明された。[1]他方，国際貿易理論の中心的地位を占めるリカードの比較生産費説は，その静態的な性格のゆえに，現実の動態的分業構造を解明するのには不十分であることをまぬがれない。

そこで問題は相対的生産費差を異質化（同質化）せしめ，それを絶えず変動せしめるところの諸決定因に注意力を向け，比較生産費変動の構造的基礎を究明すると共に，要素比率理論との関連を考察することである。

なお，以下の分析は「天野モデル[2]」に従うものであるが，H，G，ジョンソンにならつて，多くの単純な仮定がもうけられ，生産側と需要側からの両者によつて生産費変動を把握するところにモデルの基本的視点が存在する。[3]

仮定

1. 財の数を二財に限定し，各財は労働と資本の二要素だけを用いて生産される。第一財を労働集約的，第二財を資本集約的なものとし，互にその要素集約性を異にする。

2. 生産函数は規模に関して収穫不変であり，数学的に一次同次函数である。また限界生産力は逓減し，要素に関する収穫逓減が支配する。

3. 一定時点の各要素の供給量は所与であり，市場の完全競争によつて，失業および遊休資本は存在しない。

記号の定義

i，$j=1$，2

P＝第一財単位で表わされた第2財の相対価格比率（完全競争が支配していることから，生産費比率に等しい。）

X_j ＝第 j 産業の産出高

F＝生産函数，f＝需要函数，

v_{ij}＝j 産業の i 要素の使用量，v_i＝i 要素の総供給量Const，

w_i＝第1財単位で表わされた i 要素の報酬率

μ_{ij}＝ j 産業における i 要素の限界生産物，

p＝第1要素価格の第2要素価格に対する比率，

$\theta_{ij}=\mu_{ij}\ v_{ij}/X_j$, 第 j 産業における第 i 要素の相対的分配率,

$\sum_i \theta_{ij}=\frac{\mu_{1j}\ v_{1j}+\mu_{2j}\ v_{2j}}{X_j}=1$

$\lambda_{ij}=v_{ij}/v_i$, 第 i 要素供給のうち j 産業で使用される割合,

$\sum_j \lambda_{ij}=\frac{V_{i1}+V_{i2}}{V_i}=1$

$r_j=V_{2j}/V_{1j}$, 第 j 産業における資本集約度

α_j = 生産函数のシフトパラメーター,

$\pi_j=\frac{1}{X_j}\frac{\partial F_j}{\partial \alpha_j}d\alpha_j$, 生産技術の水準,

$\sigma_j=\frac{q}{r_j}\frac{\partial r_j}{\partial q}$ j 産業の二要素間の代替弾力性

$\beta_j=\frac{1}{r_j}\frac{\partial r_j}{\partial \alpha_j}d\alpha_j$, 資本集約度および需要函数のシフトパラメーター,

$A_1=\lambda_{21}\theta_{11}+\lambda_{11}\theta_{21}$

$A_2=\lambda_{22}\theta_{12}+\lambda_{12}\theta_{22}$

$B=\theta_{11}\theta_{22}-\theta_{12}\theta_{21}=\theta_{11}-\theta_{12}>0$

$C=\lambda_{11}\lambda_{22}-\lambda_{12}\lambda_{21}=\lambda_{11}-\lambda_{21}>0$

以上のことから基本モデルが設定される。

$X_j=F_j(V_{1j},\ V_{2j};\alpha_j)=\sum_i \mu_{ij}V_{ij}$ ………………………………①

$V_i=\sum_j V_{ij}=constant$ ………………………………②

$V_{2j}/V_{1j}=r_j(q,\ \alpha_j)$, (4) ………………………………③

$W_i=\mu_{i1}=p\mu_{i2}$ ………………………………④

$q=W_1/W_2$ ………………………………⑤

百分比変化をサーカムフレックス「∧」で表わせば，①〜⑤は次のようになる。

$$\hat{X}_j=\frac{V_{1j}}{X_j}\frac{\partial F_j}{\partial V_{1j}}\hat{V}_{1j}+\frac{V_{2j}}{X_j}\frac{\partial F_j}{\partial V_{2j}}\hat{V}_{2j}+\frac{1}{X_j}\frac{\partial F_j}{\partial \alpha_j}d\alpha_j$$

$$=\sum_i\frac{V_{ij}\mu_{ij}}{X_j}\hat{V}_{ij}+\pi_j=\sum_i\theta_{ij}\hat{V}_{ij}+\pi_j \quad \text{……⑥}$$

$$\text{or}\quad \hat{X}_j=\frac{1}{\mu_{1j}V_{1j}+\mu_{2j}V_{2j}}\left\{\frac{d\mu_{1j}}{dp}\cdot V_{1j}+\frac{dV_{1j}}{dp}\mu_{1j}+\frac{d\mu_{2j}}{dp}V_{2j}+\frac{dV_{2j}}{dp}\mu_{2j}\right\}$$

$$=\theta_{1j}\{\hat{\mu}_{1j}+\hat{V}_{1j}\}+\theta_{2j}\{\hat{\mu}_{2j}+\hat{V}_{2j}\}$$

$$=\sum_i\theta_{ij}(\hat{\mu}_{ij}+\hat{V}_{ij}) \quad \text{……⑥}$$

$$\hat{V}_i=\frac{V_{i1}}{V_i}\hat{V}_{i1}+\frac{V_{i2}}{V_i}\hat{V}_{i2}=\sum_j\frac{V_{ij}}{V_i}\hat{V}_{ij}=0 \quad \text{……⑦}$$

$$\hat{V}_{2}j-\hat{V}_{1}j=\frac{1}{rj}\left(\frac{\partial rj}{\partial q}dq+\frac{\partial rj}{\partial \alpha j}\alpha\alpha j\right)=\sigma j\hat{q}+\beta j\cdots\cdots⑧$$

$\beta j \gtreqless 0$ に応じて $\hat{V}_2 j \gtreqless \hat{V}_1 j$ であるから，労動節約的，中立的，資本節約的パラメーター変化と呼ぶ。

$$\hat{W}i=\hat{\mu}i_1=\hat{p}+\hat{\mu}i_2\cdots\cdots⑨$$

$$\hat{q}=\hat{W}_1-\hat{W}_2\cdots\cdots⑩$$

⑥=⑥′から，$\sum_i \theta ij\hat{\mu}ij=\pi j$，これを展開して⑨を代入すれば，クレーマーの定理より，

$$\hat{W}_1=-\frac{\theta_{21}}{B}\hat{p}+\frac{\theta_{22}\pi_1-\theta_{21}\pi_2}{B}$$

$$\hat{W}_2=\frac{\theta_{11}}{B}\hat{p}-\frac{\theta_{12}\pi_1-\theta_{11}\pi_2}{B}$$

$$\therefore\ \hat{q}=-\frac{1}{B}\hat{p}+\frac{\pi_1-\pi_2}{B}\cdots\cdots⑪$$

さらに，⑦と⑧から，

$$\lambda_{11}\hat{V}_{11}+\lambda_{12}\hat{V}_{12}=\hat{V}_1$$

$$\lambda_{21}\hat{V}_{11}+\lambda_{22}\hat{V}_{12}=\hat{V}_2-(\lambda_{21}\sigma_1+\lambda_{22}\sigma_2)\hat{q}-(\lambda_{21}\beta_1+\lambda_{22}\beta_2)$$

$$\lambda_{11}\hat{V}_{11}+\lambda_{12}\hat{V}_{12}=\hat{V}_1+(\lambda_{11}\sigma_1+\lambda_{12}\sigma_2)\hat{q}+(\lambda_{11}\beta_1+\lambda_{12}\beta_2)$$

$$\lambda_{21}\hat{V}_{11}+\lambda_{22}\hat{V}_{12}=\hat{V}_2$$

⑪を代入し，$\hat{V}ij$ を求めれば，

$$\hat{V}_{11}=\lambda_{12}\lambda_{21}\sigma_1\cdot\frac{-1}{BC}\hat{p}+\lambda_{12}\lambda_{21}\sigma_1\cdot\frac{1}{BC}\cdot(\pi_1-\pi_2)+\lambda_{12}\lambda_{22}\sigma_2\cdot\frac{-1}{BC}\cdot\hat{p}+$$
$$\lambda_{12}\lambda_{22}\sigma_2\cdot\frac{1}{BC}(\pi_1-\pi_2)+\frac{\lambda_{22}\hat{V}_1-\lambda_{12}\hat{V}_2}{C}+\frac{\lambda_{12}\lambda_{21}\beta_1+\lambda_{12}\lambda_{22}\beta_2}{C}\cdots\cdots⑫$$

$$\hat{V}_{21}=\lambda_{22}\lambda_{11}\sigma_1\cdot\frac{-1}{BC}\cdot\hat{p}+\lambda_{22}\lambda_{11}\sigma_1\cdot\frac{1}{BC}(\pi_1-\pi_2)+\lambda_{22}\lambda_{12}\sigma_2\cdot\frac{-1}{BC}\hat{p}+$$
$$\lambda_{22}\lambda_{12}\sigma_2\cdot\frac{1}{BC}\cdot(\pi_1-\pi_2)+\frac{\lambda_{22}\hat{V}_1-\lambda_{12}\hat{V}_2}{C}+\frac{\lambda_{12}\lambda_{21}\beta_1+\lambda_{12}\lambda_{22}\beta_2}{C}\cdots\cdots⑬$$

$$\hat{V}_{12}=\lambda_{11}\lambda_{21}\sigma_1\cdot\frac{1}{BC}\cdot\hat{p}+\lambda_{11}\lambda_{21}q\cdot\frac{-1}{BC}\cdot(\pi_1-\pi_2)+\lambda_{11}\lambda_{22}\sigma_2\cdot\frac{1}{BC}\cdot\hat{p}+$$
$$\lambda_{11}\lambda_{22}\sigma_2\cdot\frac{-1}{BC}(\pi_1-\pi_2)-\frac{\lambda_{21}\hat{V}_1-\lambda_{11}\hat{V}_2}{C}-\frac{\lambda_{11}\lambda_{21}\beta_1+\lambda_{11}\lambda_{22}\beta_2}{C}\cdots\cdots⑭$$

$$\hat{V}_{22}=\lambda_{21}\lambda_{11}\sigma_1\cdot\frac{1}{BC}\cdot\hat{P}+\lambda_{21}\lambda_{11}\sigma_1\frac{-1}{BC}(\pi_1-\pi_2)+\lambda_{21}\lambda_{12}\sigma_2\cdot\frac{1}{BC}\cdot\hat{P}+$$

$$\lambda_{21}\lambda_{12}\sigma_2\cdot\frac{-1}{BC}(\pi_1-\pi_2)-\frac{\lambda_{21}\hat{V}_1-\lambda_{11}\hat{V}_2}{C}-\frac{\lambda_{21}\lambda_{11}\beta_1+\lambda_{21}\lambda_{12}\beta_2}{C}\cdots\cdots⑮$$

⑥を展開してVij を代入すれば，$\hat{X}_1$，$\hat{X}_2$ が求まる。かくて，

$$\hat{X}_1=\frac{-1}{BC}[\{\theta_{11}\lambda_{12}\lambda_{21}+\theta_{21}\lambda_{22}\lambda_{11}\}\sigma_1+\lambda_{12}\lambda_{22}\sigma_2]\hat{P}+\frac{\lambda_{22}}{C}\cdot\hat{V}_1-\frac{\lambda_{12}}{C}\cdot\hat{V}_2$$

$$+\frac{1}{BC}[\{\theta_{11}\lambda_{12}\lambda_{21}+\theta_{21}\lambda_{22}\lambda_{11}\}\sigma_1+\lambda_{12}\lambda_{22}\sigma_2]\pi_1+\pi_1+\frac{-1}{BC}\cdot$$

$$[\{\theta_{11}\lambda_{12}\lambda_{21}+\theta_{21}\lambda_{22}\lambda_{11}\}\sigma_1+\lambda_{12}\lambda_{22}\sigma_2]\pi_2+\frac{1}{C}[\{\theta_{11}\lambda_{12}\lambda_{21}+$$

$$\theta_{21}\lambda_{22}\lambda_{11}\}\beta_1+\lambda_{22}\lambda_{12}\beta_2]\cdots\cdots⑯$$

$$\hat{X}_2=\frac{1}{BC}[\lambda_{11}\lambda_{21}\sigma_1+\{\theta_{12}\lambda_{11}\lambda_{22}+\theta_{22}\lambda_{21}\lambda_{12}\}\sigma_2]\hat{P}-\frac{\lambda_{21}}{C}\cdot\hat{V}_1+\frac{\lambda_{11}}{C}\cdot\hat{V}_2+$$

$$\frac{-1}{BC}[\lambda_{11}\lambda_{21}\sigma_1+\{\theta_{12}\lambda_{11}\lambda_{22}+\theta_{22}\lambda_{21}\lambda_{12}\}\sigma_2]\pi_1+\frac{1}{BC}[\lambda_{11}\lambda_{21}\sigma_1+$$

$$\{\theta_{12}\lambda_{11}\lambda_{22}+\theta_{22}\lambda_{21}\lambda_{12}\}\sigma_2]\pi_2+\pi_2-\frac{1}{C}[\lambda_{11}\lambda_{21}\beta_1+$$

$$\{\theta_{12}\lambda_{11}\lambda_{22}+\theta_{22}\lambda_{21}\lambda_{12}\}\beta_2]\cdots\cdots⑰$$

従つて，

$$\hat{X}_1-\hat{X}_2=-\frac{A_1\sigma_1+A_2\sigma_2}{BC}\cdot\hat{P}-\frac{1}{C}(\hat{V}_2-\hat{V}_1)$$

$$-\frac{BC+A_1\sigma_1+A_2\sigma_2}{BC}\cdot(\pi_2-\pi_1)+\frac{A_1\beta_1+A_2\beta_2}{C}\cdots\cdots⑱$$

⑪と⑱は生産条件からの中間結果を提示する方程式であるが，分析を完結した均衡体系にするには，次のように需要函数を定義し，需給の均等が保障されることが必要である。即ち，$X_1/X_2=f(P, r)$

$$\therefore\hat{X}_1-\hat{X}_2=\sigma_3\hat{P}+\beta_3\cdots\cdots⑲$$

⑱=⑲によつて，

$$\hat{P}=\frac{1}{\sigma}[B(\hat{V}_2-\hat{V}_1)+(BC+A_1\sigma_1+A_2\sigma_2)(\pi_2-\pi_1)$$

$$-B(A_1\beta_1+A_2\beta_2)+BC\cdot\beta_3]\cdots\cdots⑳$$

$$\sigma=BC\cdot\sigma_3+A_1\sigma_1+A_2\sigma_2>0$$

$$BC+A_1+A_2=\lambda_{11}+\lambda_{12}=1$$

⑳は求める最終結果であり，比較生産費（＝価格）比率変動の基本式である。これを，⑪〜⑱に逐一代入することによつて，個別的な意味ある方程式を得ることができる。

Pは第二財の相対価格だから，比較生産費の原理によつて，$\hat{P}$が小さければ小さいほど，一国は資本集

約的第二財に相対的比較優位をもち，逆の場合には逆である。

(i) $\hat{V}_2 > \hat{V}_1$（要素成長率）と $\pi_2 > \pi_1$（技術変化）に応じて $\hat{P} < 0$ となり，一国は第二財に比較優位をもつ。

(ii) しかし，$\beta_1 > 0$，$\beta_2 > 0$，（労働節約的シフト）と $\beta_3 > 0$（需要シフト）に応じて $\hat{P}$ は大となるから，第二財は相対的に劣位になる可能性がある。とくに後者は「レオレチエフの逆説[5]」を理論的に証明する。

つぎに要素，比率理論との関連を考察するために⑳式を⑪式に代入すれば，

$$\hat{q} = \frac{1}{\sigma}\left[(\hat{V}_2 - \hat{V}_1) + \frac{BC + A_1 \sigma_1 + A_2 \sigma_2 - \sigma}{B} (\pi_2 - \pi_1) - (A_1 \beta_1 + A_2 \beta_2) + C \cdot \beta_3 \right]$$

$$= \frac{1}{\sigma}\left[(\hat{V}_2 - \hat{V}_1) + C(1 - \sigma_3)(\pi_2 - \pi_1) - (A_1 \beta_1 + A_2 \beta_2) + C \cdot \beta_3 \right] \cdots\cdots\cdots\cdots ㉑$$

(i) $\hat{V}_2 \gtrless V_1$ に応じて $\hat{q} \gtrless 0$ であるから，要素価格は生産要素の成長率が高い方に不利，低い方に有利となる。

(ii) 技術の相対的進歩率は，$\sigma_3 \gtrless 1$ に応じて，要素価格を進歩率の高い産業に有利または不利な方向へ変化させる。

(iii) 労働節約的，ないし資本節約的技術進歩（$\beta j \gtrless 0$，$j=1,2$）は，それがいずれの産業に生じても節約される要素の価格を低下させる。

以上，相対的要素供給，技術進歩，および需要の変化は比較生産費構造と要素価格比率を変動させ，世界貿易のパターンを流動的なものにするが，その他にも，国内の資本蓄積，人口変化，あるいは経済的土地の範囲などの変更も重要な要素になる。[6]

(1) The collected scientific papers of P・A・Samuelson, 2. PP. 847－885, International Trade and equalisation of Factor prices and International Factor-price equalisation once again.

(2) A. Amano, Determinants of comparatine costs, a theoretical Approach, 天野明弘，貿易と成長の理論第１章および第１５章，

(3) H. G. Johnson, Money, Trade and Economic Growth, 村上訳，貨幣，貿易，経済成長，２０－２１頁

(4) 要素集約度が相対的価格比率によつて一義的に決定されることは，オイラーの定理を使用すれば簡単に証明できる。仮定２から，生産函数は任意の定数 $\lambda = \frac{1}{V_1 j} > 0$ に対して $Fj(V_{1j},\ V_{2j}) = V_1 j \cdot fj(\frac{V_2 j}{V_1 j})$，オイラーの定理により，

$$\mu_1 j = fj\left(\frac{V_2 j}{V_1 j}\right) - \frac{V_2 j}{V_1 j} \cdot fj'\left(\frac{V_2 j}{V_1 j}\right)$$

$$\mu_2 j = fj'\left(\frac{V_2 j}{V_1 j}\right)$$

$$\therefore q=\frac{\mu_1\ j}{\mu_2\ j}=f_j\left(\frac{V_2\ j}{V_1\ j}\right)/f_j'\left(\frac{V_2\ j}{V_1\ j}\right)-\frac{V_2\ j}{V_1\ j}$$

$$dq/d\left(\frac{V_2\ j}{V_1\ j}\right)=-f_j\left(\frac{V_2\ j}{V_1\ j}\right)\cdot f_j''\left(\frac{V_2\ j}{V_1\ j}\right)/\left[f_j'\left(\frac{V_2\ j}{V_1\ j}\right)\right]^2$$

ところで，仮定2から，$f_j>0, f_j'>0, f''<0$ であるから，$dq/d\left(\frac{V_2\ j}{V_1\ j}\right)>0$，したがつて，qは$\frac{V_2\ j}{V_1\ j}$の単調増加函数である。このことから，任意のqに対して，$\frac{V_2\ j}{V_1\ j}$は一義的に決定される。

R. G. D. Allen, Mathematical Analysis for Economists, 高木訳，経済研究者のための数学解析，３４９－３５１頁

(5) W. W. Leontief, Domestic production and Foreign Trade, reprinted in Economia Internazionale, Vol. VII, No1, 1954,

(6) Meir, Balding, Economic Development, theory history, policy, PP. 206–207,

5 むすび

比較生産構造が諸国間で時間的に変化する時，貿易の型は流動的シーソーゲームになる。もし，各国の比較生産費格差が消失し，相対的に同一になれば，経済構造は同質化し，国際間に相剋的代替競争を発生せしめる。(1)あるいはまた，一国の生産費構造が相対的に劣位なものになれば，その国の世界経済での地位は低下し，早晩，他の諸国にその地位を明け渡さざるをえないものとなろう。かかる危機を回避し，異質的，補完的関連によつて，相促的世界経済の拡大をもたらす道は，われわれのモデルでは，諸国の「独創的な技術開発」以外にありえない。従来の模倣的技術導入を脱却し，自主的開発能力によつて，商品が多様化しなければ，世界貿易は保護的色彩を強める可能性がある。

(1) 赤松要，世界経済論，第7章，１９６５